

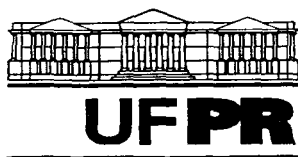
PATRICIA WIELEWSKI

**PATOLOGIAS EM *Tabebuia chrysotricha* (Mart ex DC.)
Standl (IPÊ-AMARELO) BIGNONIACEAE EM CURITIBA-PR.**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciências Florestais, Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal – Área de concentração: Silvicultura, Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Celso Garcia Auer

CURITIBA
2001



Universidade Federal do Paraná
Setor de Ciências Agrárias – Centro de Ciências Florestais e da Madeira
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal
Av. Lothário Meissner, 3400 - Jardim Botânico – CAMPUS III
80210-170 - CURITIBA - Paraná
Tel. (41) 360.4212 - Fax. (41) 360.4211 - <http://www.floresta.ufpr.br/pos-graduacao>
e-mail: pinheiro@floresta.ufpr.br

PARECER

Defesa nº 448

A banca examinadora, instituída pelo colegiado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, do Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, após arguir a mestranda *PATRÍCIA WIELEWSKI* em relação ao seu trabalho de dissertação intitulado “*PATOLOGIAS EM *Tabebuia chrysotricha* (Mart, ex DC.) Standl - Bignoniaceae (IPÊ-AMARELO) EM CURITIBA-PR*”, é de parecer favorável à **APROVAÇÃO** da acadêmica, habilitando-a ao título de *Mestre em Ciências Florestais*, na área de concentração em *Silvicultura*.

Dr. Celso Garcia Auer
Pesquisador da EMBRAPA-Floresta
Orientador e presidente da banca examinadora

Dr. Marcelo Diniz Vitorino
Professor e pesquisador da Universidade Regional de Blumenau
Primeiro examinador

Dr. Paulo Emani Ramalho Carvalho
Pesquisador da EMBRAPA-Floresta
Segundo examinador



Curitiba, 12 de novembro de 2001.

Nivaldo Eduardo Rizzi
Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal
Franklin Galvão
Vice-coordenador

AGRADECIMENTOS

- Aos professores do Curso de Pós-Graduação em Ciências Florestais pela dedicação e atenção durante o curso.
- Ao pesquisador e professor Celso Garcia Auer pelo estímulo, orientação, paciência, amizade e principalmente pelo conhecimento repassado.
- Aos membros do comitê de orientação: Prof. PhD Daniela Biondi e pesquisador Albino Grigoletti Júnior.
- Ao CNPq pelo financiamento da bolsa para a realização desta tese.
- Ao laboratorista Johan do laboratório de Fitopatologia da Embrapa – Floresta pelos ensinamentos para identificação dos patógenos.
- Aos meus pais e irmãos por acreditarem na minha profissão e me auxiliarem na época crítica do início do mestrado.
- Em especial ao meu pai Evilásio Wielewski pelo trabalho fotográfico da tese.
- A Rafael Hilgenberg de Araujo pelo incentivo e principalmente pela amizade e conforto nas horas mais difíceis.
- À Deus.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	v
LISTA DE TABELAS.....	vi
RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	viii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVOS.....	3
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
3.1 A CIDADE DE CURITIBA.....	4
3.2 A ARBORIZAÇÃO URBANA E OS PROBLEMAS FITOSSANITÁRIOS..	4
3.3 O IPÊ AMARELO NA ARBORIZAÇÃO URBANA.....	6
3.4 DESCRIÇÃO DA ESPÉCIE.....	7
3.4.1 <i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart, ex DC.) Standl.....	7
3.4.1.1 Descrição botânica.....	7
3.4.1.2 Biologia reprodutiva e fenologia.....	7
3.4.1.3 Ocorrência Natural.....	8
3.4.1.4 Características silviculturais.....	8
3.5 DOENÇAS DESCRITAS NAS ÁRVORES URBANAS.....	8
3.5.1 Doenças Abióticas.....	8
3.5.2 Doenças Bióticas de <i>T. chrysotricha</i>	10
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
4.1 SELEÇÃO DAS ÁRVORES ESTUDADAS.....	12
4.1.1 Seleção das espécies.....	12
4.1.2 Ipê-amarelo : <i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart ex DC.) Standl.....	12
4.2 SELEÇÃO DOS LOCAIS.....	12
4.3 ENSAIO 1 – ESTUDO DA PATOLOGIA DE SEMENTES DE IPÊ-AMARELO.....	13
4.4 ENSAIO 2 – ESTUDO DA OCORRÊNCIA DE DOENÇAS EM MUDAS.	13

4.4.1 Coleta de material.....	13
4.4.2 Técnicas para detecção do patógeno.....	14
4.4.2.1 Isolamento direto.....	14
4.4.2.2 Câmara úmida.....	15
4.4.2.3 Repicagem.....	15
4.4.3 Identificação dos microrganismos isolados.....	15
4.4.3.1 Preparo de lâminas temporárias.....	16
4.4.3.2 Preparo de lâminas semi-permanentes.....	16
4.5 ENSAIO 3 – ESTUDO DA OCORRÊNCIA DE DOENÇAS EM ÁRVORES DE RUAS.....	17
4.6 ENSAIO 4 – ESTUDO DA RELAÇÃO ENTRE A OCORRÊNCIA DE CROSTA-MARROM E AS CONDIÇÕES URBANAS.....	17
4.7 ENSAIO 5 - PROCESSAMENTO DOS DADOS.....	19
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
5.1 ENSAIO 1 – PATOLOGIA DE SEMENTES.....	20
5.2 ENSAIO 2 – DOENÇAS EM MUDAS.....	20
5.3 ENSAIO 3 – DOENÇAS EM ÁRVORES DE RUAS.....	23
5.4 ENSAIO 4 – RELAÇÃO ENTRE CROSTA-MARROM E CONDIÇÕES URBANAS.....	24
6 CONCLUSÕES.....	29
7 RECOMENDAÇÕES.....	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31
ANEXOS.....	34

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -CIRROS DE <i>Apiosphaeria guaranítica</i> PRESENTES EM FOLHAS DE <i>Tabebuia chrysotricha</i> ALOCADO EM UM PLANTIO REGULAR NA ARBORIZAÇÃO DE RUA NA CIDADE DE CURITIBA.....	11
FIGURA 2 –ESCALA DIAGRAMÁTICA PARA AVALIAÇÃO DA CROSTA-MARROM DO IPÊ-AMARELO, EXPRESSA EM PORCENTAGEM DE ÁREA FOLIAR LESIONADA.....	18
FIGURA 3 –CROSTA MARROM EM MUDAS DE <i>Tabebuia chrysotricha</i>	22
FIGURA 4 –LESÕES CIRCULARES EM MUDAS DE <i>Tabebuia chrysotricha</i>	22
FIGURA 5 -ATROFIA FOLIAR EM MUDAS DE <i>Tabebuia chrysotricha</i> COM ATAQUE DE PATÓGENO SECUNDÁRIO.....	26
FIGURA 6 -ATROFIA FOLIAR EM <i>Tabebuia chrysotricha</i> CAUSADA POR DÉFICIT HÍDRICO.....	27
FIGURA 7 -INJÚRIA EM TRONCO DE <i>Tabebuia chrysotricha</i> CAUSADA PELA PASSAGEM DE FOGO.....	28

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - TOTAL DE FUNGOS IDENTIFICADOS NA PATOLOGIA DE SEMENTES DE <i>Tabebuia chrysotricha</i>	21
TABELA 2 - GRAU DE SEVERIDADE DA CROSTA-MARROM ENCONTRADOS EM ARVORES DE <i>Tabebuia chrysotricha</i> , EM DIFERENTES TIPOLOGIAS URBANAS.....	25
TABELA 3 - RESULTADO DA COMPARAÇÃO DOS DADOS ENCONTRADOS NA ESCALA DIAGRAMÁTICA COM OS DADOS DA ANÁLISE VISUAL NAS ÁRVORES DE RUA.....	25

RESUMO

Uma das espécies mais utilizadas na arborização de Curitiba é o ipê-amarelo, *Tabebuia chrysotricha* (Mart, ex DC.) Standl. Em 1998, alguns problemas foram verificados em árvores de ipê-amarelo, em vias públicas de Curitiba, como a floração irregular e a pequena quantidade de frutificação. Para explicar este fato, algumas hipóteses foram formuladas: mudanças climáticas, estresse, idade das árvores e a ocorrência de doenças. Este estudo foi realizado para conhecer as principais doenças do ipê-amarelo, na cidade de Curitiba. Fez-se a patologia das sementes e a análise das doenças de mudas em viveiro e de árvores urbanas. As sementes apresentaram fungos potencialmente patogênicos como *Fusarium*, *Alternaria*, *Phomopsis* e *Phoma*. As doenças em mudas e árvores de rua foram a crosta-marrom causada por *Apiosphaeria guaranítica*, o oídio e a fumagina. A principal doença em árvores de ruas foi a crosta-marrom, com maior incidência e severidade em locais com alto tráfego de veículos.

Palavra-chave: diagnose, ipê-amarelo, patógenos, patologia de sementes.

ABSTRACT

One of the most used tree for urban forestry at Curitiba is ipê-amarelo, *Tabebuia chrysotricha* (Mart, ex DC.) Standl. In 1998, some problems were noted on ipê-amarelo trees, on Curitiba streets, such as irregular flowering and fruiting. In order to explain this fact, some hypotheses were formulated: climate changes, tree age and disease occurrence. This study was developed for better understanding about diseases on this species, at Curitiba. Seed pathology and diagnosis of diseases on nursery seedlings and urban trees were performed. Seeds showed the presence of potential pathogenic fungi as *Fusarium*, *Alternaria*, *Phomopsis* and *Phoma*. Diseases observed on seedlings and trees were corky leaf spot of ipê-amarelo caused by *Apiosphaeria guaranitica*, powdery mildew and sooty molds. The main disease on trees was corky leaf spot, in higher incidence and severity on streets of heavy traffic.

Key-words: diagnosis, ipê-amarelo, pathogens, seed pathology

1 INTRODUÇÃO

O homem, como qualquer ser vivo, necessita de um ambiente adequado para o desenvolvimento de uma vida saudável. As cidades com grandes concentrações populacionais normalmente apresentam condições ambientais além dos padrões desejáveis.

A presença de árvores nos grandes centros urbanos contribuem para tornar o ambiente urbano mais agradável ecologicamente e esteticamente, desempenhando um papel significativo na melhoria das condições de vida.

Muitas espécies de árvores nativas e exóticas são utilizadas para a arborização urbana das cidades brasileiras. A primeira característica avaliada na espécie para a sua implantação é a beleza cênica decorrentes da características externas da mesma. Por vezes, esta é a única característica observada pela população para a seleção de uma árvore urbana.

Em Curitiba, várias árvores têm sido plantadas na arborização urbana e dentre as mais plantadas encontra-se o ipê-amarelo. O Horto Municipal da Barreirinha relaciona esta espécie como uma das mais adequada para plantios na cidade, principalmente por ser apreciada pela população e pelo seu porte. Algumas ruas da cidade de Curitiba são conhecidas como a rua dos ipês, pela sua floração intensa e homogênea, formando belos caminhos amarelos.

O ipê-amarelo é também uma das árvores mais utilizadas na arborização urbana no Brasil, por se tratar de uma espécie da família Bignoniaceae com belíssima floração que antecede a primavera. As espécies mais utilizadas na cidade de Curitiba para a arborização de ruas e praças são a *Tabebuia alba* (Chamisso) Sandwith e a *Tabebuia chrysotricha* (Mart, ex DC.) Standl.

A preocupação com a qualidade das árvores das ruas tem sido verificada quando seu aspecto é alterado. Os cuidados com árvores urbanas demandam recursos e despesas para as prefeituras. Algumas despesas decorrem da morte das árvores, das podas de manutenção, do controle de pragas e doenças. Despesas mais vultuosas podem ocorrer devido a ações jurídicas contra a prefeitura por perda material, como por exemplo estragos em veículos, fiação elétrica e casas pela queda de árvores.

Além dos problemas econômicos, insetos e fungos podem causar alergias em seres humanos, e principalmente prejudicar o aspecto ornamental e estético das árvores. As doenças podem acarretar amarelecimento das folhas, manchas folhares, desfolha, cancos em ramos, seca de ramos, descaracterizando a beleza estética das árvores.

Em 1998 algumas alterações na fisiologia das árvores de ipê-amarelo, utilizados nas vias públicas de Curitiba, modificaram a beleza cênica destas espécies. Houve floração irregular na maioria das árvores de Curitiba e pequena quantidade de frutos e sementes. Muitas árvores não floresceram e outras produziram flores duas vezes, o que não ocorre naturalmente. Jornais relataram o problema, mas sem definir a causa da irregularidade da floração dos ipês. Algumas causas poderiam estar associadas a esses distúrbios, como doenças, variações bruscas nas condições climáticas, alterações hormonais induzidas por estresse, senescência das árvores entre outras. As doenças poderiam ser o principal fator desencadeador desta alteração na floração, uma vez que várias árvores foram observadas nas ruas de Curitiba apresentam sintomas de doenças na copa. Para um melhor conhecimento das doenças presentes nesta espécie, em centros urbanos, um estudo mais aprofundado foi realizado.

2 OBJETIVOS

Este trabalho visou levantar e relatar as principais patologias em ipê-amarelo (*T. chrysotricha*), em viveiro e em árvores de rua e tentar estabelecer algum tipo de relação entre a ocorrência da principal doença crosta-marrom e as condições urbanas.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 CIDADE DE CURITIBA

A cidade de Curitiba está localizada a 25° 25' 48 " de latitude sul e 49 ° 16' 15" de longitude oeste de Greenwich, com uma área de 432,418 km² e limita-se com os municípios de Almirante Tamandaré, Colombo, Piraquara, São José dos Pinhais, Mandirituba, Araucária e Campo Largo (INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA, 2001). De acordo com a classificação de Koeppen, o clima de Curitiba é do tipo Cfb, sempre úmido, pluvial quente-temperado. A temperatura média anual é de 16 °C, sendo 25 °C nos meses mais quentes e 12,7°C nos meses mais frios, com mais de 5 geadas por anos e precipitação anual de 1.450,8 mm (MAACK, 1968). Sua altitude média é 908 m.

A cidade possui 1,6 milhões de habitantes (INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA, 2001). Na micro região de Curitiba, a densidade demográfica era 164,5 habitantes/km² na área urbana e 46,6 habitantes/m² na área rural (IBGE, 1990).

Até 1990, Curitiba apresentava aproximadamente 140.000 árvores plantadas em ruas além dos plantios efetuados para adensamentos de bosques, arborização de parques, praças e outros logradouros públicos (INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA, 2001). Nas ruas de Curitiba, a estimativa de uma cobertura arbórea equivalente a 395,08 hectares, corresponde a 6,64% do total de áreas arborizadas (MILANO *et al*, 1992). A proporção de ruas arborizadas em relação ao total de vias da cidade é de 32,80%, correspondendo 1.175,48 km de extensão (HARDT, 1994). Segundo dados do INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA, 2001 a cidade possui um índice de 55 m² de área verde por habitante.

3.2. A ARBORIZAÇÃO URBANA E OS PROBLEMAS FITOSSANITÁRIOS

Nos Estados Unidos, a preocupação com a arborização urbana se estende desde o início do século passado. GREY & DENEKE (1978) citam essa preocupação e descrevem que, em vistas aéreas algumas cidades americanas apareciam como

grandes florestas com alguns vazios, relacionando esses a grandes estacionamentos e áreas prediais.

No Brasil, o mau planejamento da arborização urbana relacionado com a irregularidade dos plantios e a falha na escolha das espécies resultam em mortes e problemas com manutenção que ocasionam grandes falhas nos plantios.

Nas cidades brasileiras, os maiores problemas com as espécies plantadas nas vias públicas estão relacionadas com aspectos fitossanitários. MILANO (1995) afirma que para a seleção das espécies a resistência a pragas e doenças seja uma importante característica que as árvores de rua devem apresentar. Alguns inventários realizados em algumas cidades brasileiras demonstraram que entre as espécies plantadas existem algumas que são altamente susceptíveis à pragas e/ou doenças. MILANO (1984) encontrou na população amostrada em Curitiba, 13,4% das árvores com fungo oídio, 0,9% com cochonilhas em seus ramos, 5% atacadas por homópteros freqüentemente vetores de doenças, 14,3% apresentavam folhagem danificada por insetos, 8,1% apresentavam necrose nas folhas, causadas por doenças e deficiência do meio e 2,3% apresentavam perfurações de insetos no tronco.

Segundo AUER (1996), o ambiente urbano não é apropriado ao ciclo de vida das árvores plantadas. Os inconvenientes têm sua origem na ação de agentes bióticos e abióticos. A ação antrópica pode causar danos diretos através de ferimentos, ou indiretos, através da poluição e manejos inadequados. Como resultados poderão ocorrer desde pequenas lesões, até a morte dos indivíduos mais afetados.

Este autor ainda comenta que os problemas abióticos ocorrem em função de condições adversas para as plantas, notadamente em árvores plantadas em áreas públicas. As diferenças existem nos locais de origem dessas plantas, transformam-se em fatores ambientais adversos e podem se expressar de várias formas, em função direta do grau de adversidade. O estresse produzido cria condições para associação de insetos e patógenos secundários, os quais atacam e colonizam os tecidos danificados.

3.3 O IPÊ-AMARELO NA ARBORIZAÇÃO URBANA

A árvore de ipê-amarelo é extremamente ornamental, principalmente na floração. A *Tabebuia chrysotricha* (Mart ex DC) Standl. é a espécie de ipê-amarelo mais cultivada em praças e rua de nossas cidades. LORENZI (1992), descreve que esta espécie é particularmente útil para a arborização de ruas estreitas e sob redes elétricas em virtude de seu pequeno porte.

Segundo MILANO (1984), 7,7% das árvores plantadas em Curitiba são de *T. chrysotricha*, destas 3,6% foram plantadas por moradores, demonstrando assim uma preferência popular por esta espécie. É a quinta espécie mais encontrada, principalmente nos bairros do Boqueirão e Jardim Social, sendo que mais de 50% das árvores amostradas encontravam-se com pragas ou doenças.

Em Casa Branca no estado de São Paulo, um experimento com nove espécies do cerrado, entre elas, *T. chrysotricha*, foi realizado visando aproveitamento para arborização na cidade. Após oito anos de observações, baseados em parâmetros como altura e sobrevivência essa espécie foi considerada não adequada para esse fim (TOLEDO FILHO, 1988).

MILANO (1984), cita que os plantios de *T. chrysotricha* são todos muito jovens e com características de continuidade, apesar da alta susceptibilidade a pragas e doenças, pois 43,6% das árvores amostradas de *T. chrysotricha* necessitariam de controle de pragas, 68% necessitariam de controle de doenças. Estes são dados alarmantes quando se tratam de uma espécie com percentual alto de plantio.

Na cidade de Curitiba, a maioria dos plantios de *T. chrysotricha* mostra-se bastante resistente a poluição urbana, pois estão situados em áreas com grande tráfego de veículos e as características originais da espécie se mantém fiéis (BIONDI, 1995). CARVALHO (1994), cita que os ipês-amarelos se adaptam bem aos efeitos da poluição urbana, sendo muito bem utilizados em praças, na arborização de estradas e de fazendas.

Apesar da resistência à poluição urbana BIONDI (1995), demonstrou que as condições de plantio de *T. chrysotricha* em meio urbano interferiram na concentração de pigmentos folhares dos ipês e as condições ambientais de local

residencial e canteiros gramados propiciaram que as árvores de ipê mantivessem uma concentração elevada de pigmentos folhares.

3.4 DESCRIÇÃO DA ESPÉCIE

O gênero *Tabebuia*, da família Bignoniaceae, engloba cerca de 100 espécies. Dessas espécies quinze são de coloração amarela (CARVALHO, 1994).

3.4.1 *Tabebuia chrysotricha* (Mart ex DC.) Standl

3.4.1.1 Descrição Botânica

Esta espécie caducifólia, de altura variável comumente entre 4m a 10m de altura e 30cm a 40 cm de DAP. O tronco é reto a levemente tortuoso com ramificações grossas e irregulares, copa alta desfolhada, corimbiforme com ramos finos ascendentes (BRACK *et al*, 1985). Casca externa acinzentada com ritidoma fissurado. As folhas são compostas, opostas digitadas, usualmente com 5 folíolos elípticos lanceolados, pubescentes em ambas as faces e margem distintamente serreada. Folhas ásperas e coriáceas. O fruto é uma síliqua alongada, cilíndrica deiscente com até 10 a 20 cm de comprimento, coberta por pêlos dourados, com muitas sementes. Sementes com duas asas membranáceas brilhantes (CARVALHO, 1994).

3.4.1.2 Biologia reprodutiva e fenologia

Esta espécie floresce durante os meses de agosto a setembro, geralmente com a planta totalmente despida da folhagem. Suas flores são abundantes, amarelas, muito vistosas, dispostas em panícula.

Os frutos amadurecem a partir do final de setembro a meados de outubro (LORENZI, 1992). A floração e a frutificação iniciam gradativamente aos três anos de idade e a dispersão das sementes é anemocórica (CARVALHO, 1994).

3.4.1.3 Ocorrência Natural

A *Tabebuia chrysotricha* ocorre de forma natural no Brasil, em Alagoas, na Bahia, no Espírito Santo, em Goiás, em Minas Gerais (BRANDÃO, 1992), na Paraíba, em Pernambuco, no Paraná (CARVALHO, 1976), no Estado do Rio de Janeiro (RIZZINI, 1971), no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo (BRACK et al 1985).

3.4.1.4 Características Silviculturais

É uma espécie heliófila, tolerante ao sombreamento lateral leve a moderado na fase juvenil. Tolerante ao frio, porém sofre com geadas tardias. CARVALHO (1994), recomenda que o plantio puro a pleno sol do ipê-amarelo deve ser evitado, o que acontece em alguns casos nas ruas de Curitiba. Possui fuste ruim e não apresenta desrama natural (TOLEDO FILHO, 1988).

3.5 DOENÇAS DESCRITAS NAS ÁRVORES URBANAS

3.5.1 Doenças Abióticas

Entende-se por doenças abióticas aquelas cujos agentes causais são os fatores inanimados, geralmente condições adversas do ambiente (AUER, 1996).

Nas essências florestais, as doenças abióticas são muito mais importantes pela frequência com que ocorrem (FERREIRA, 1989). Essa importância parece advir do fato de serem as árvores plantas perenes, passando por todas as adversidades que ocorrem durante os anos de suas vidas, e principalmente as adversidades das áreas urbanas.

As verdadeiras doenças abióticas ou doenças fisiológicas, são as causadas por temperaturas adversas, umidade adversas, luminosidade adversas, oxigenação do solo adversas, deficiência e toxicidade mineral, ação de substâncias fitotóxicas e por agentes poluentes (FERREIRA, 1989). Segundo AUER (1996) cada fator causaria um tipo de distúrbio na árvore :

- Temperatura (altas temperaturas causam morte dos tecidos, o fogo causa morte da casca e, após o descascamento, a exposição do lenho permite o ingresso dos fungos apodrecedores);

- Umidade (a baixa umidade do solo pode causar vários sintomas, o mais conhecido é a necrose foliar na forma de "V" invertido);

- Solo (a cobertura de concreto e asfalto dificulta a atividade microbiana do solo, bem como o arejamento do sistema radicular, tais indivíduos entram em declínio expresso visivelmente pelo amarelecimento da folhagem, crescimento retardado, secamento de galhos, ponteiros e morte das árvores);

- Luminosidade (a alta luminosidade das áreas urbanas aceleram o processo fisiológico das árvores, diminuindo seu ciclo de vida);

- Danos mecânicos (podas mal feitas ou danos nos troncos são portas de entrada para os fungos apodrecedores, principalmente aqueles responsáveis por podridões de madeiras).

Segundo AGRIOS (1988), as doenças abióticas possuem características marcante que as distinguem das doenças bióticas ou de causas parasitárias, pois mesmo na fase inicial, o percentual de plantas afetadas é elevado (acima de 50%). Nas áreas urbanas, a diagnose das doenças abióticas não é tão facilmente realizado, pois os fatores ambientais podem ser completamente alterados em árvores da mesma rua, os problemas na maioria das vezes é local e não se estende como ocorrem nos plantios homogêneos para a produção de madeira.

MCINTYRE & SANDS (1977) comentam que os diagnósticos de alguns problemas abióticos, facilmente encontrados em áreas urbanas, devem ser realizados da seguinte maneira:

- Diagnose de desordem nutricional – Excessos, deficiências ou desbalanço dos principais elementos causam doenças nas árvores, estas doenças podem ser reconhecidas pela distinção dos sintomas das árvores afetadas. O diagnóstico correto é a análise do solo e dos tecidos para se verificar a desordem nutricional;

- Diagnose de injúria causada por poluentes do ar – Essa injúria pode ser diagnosticada através dos sintomas (anomalias nos tecidos), mas o correto é diagnosticar através da qualidade do ar, uso de plantas indicadoras ou pela análise de tecido foliar.

- Diagnose de outras desordens – Muitos fatores ambientais podem causar doenças nas árvores urbanas. Estas inclui injúria por falta ou excesso de água, injúria luminosa e injúria alelopática. Todas estas injúrias podem ser diagnosticadas pelos seu sintomas distintos. Outras injúrias, como a causada por inseticidas e herbicidas são facilmente diagnosticadas quando o seu uso é conhecido.

3.5.2 Doenças Bióticas de *Tabebuia chrysotricha*

FERREIRA (1989) descreveu uma doença denominada como crosta-marrom em árvores de *Tabebuia chrysotricha* de forma didática sem ocasionar danos nas árvores. A crosta-marrom do ipê causada por *Apiosphaeria guaranitica* é uma doença que tem sido comumente encontrada em ipê-amarelo. Nos ipês esta doença é conhecida na América Latina, onde esta árvore ocorre. Em árvores ornamentais na cidade de Viçosa, MG, 100% das folhas apresentaram a doença, em geral com várias ou muitas crostas ou necrose nos folíolos principalmente nos meses de janeiro e fevereiro (FERREIRA, 1989), onde a taxa fotossintética é alta. AUER (1996), descreveu que nas folhosas, o maior número de problemas nas árvores urbanas estão associados a doenças folhares, citando a crosta-marrom como uma delas.

A crosta-marrom é caracterizada pela formação de manchas amarelo-esverdeadas, de forma irregular nos folíolos, posteriormente, essas manchas evoluem para crostas marrom-claras, que nos dias mais úmidos exibem exsudação de cirros conidiais nas suas superfícies, à semelhança de massa amarela espremida (FERREIRA, 1989) (FIGURA 1). Em seguida estas crostas se tornam mais escuras sendo normalmente confundidas com necroses.

Ainda FERREIRA (1989) descreveu outra doença, denominada fumagina sobre *T. chrysotricha*. A doença foi observada apenas em folhas de mudas na forma de um micélio negro, relativamente ralo, distendido sobre a superfície dos folíolos e pecíolos. Esta doença acarreta danos ao hospedeiro devido a redução da taxa fotossintética.

FIGURA 1 – CIRROS DE *Apiosphaeria guaranitica* PRESENTES EM FOLHAS DE *Tabebuia chrysotricha* ALOCADO EM UM PLANTIO REGULAR NA ARBORIZAÇÃO DE RUA NA CIDADE DE CURITIBA.



Foto: Evilásio Wielewski (1998).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 SELEÇÃO DAS ÁRVORES ESTUDADAS

4.1.1 Seleção da espécie

Dentre o elenco das espécies mais plantadas na arborização de Curitiba citado por MILANO (1984), o ipê amarelo foi escolhido por ter as condições adequadas para a caracterização de um plantio urbano. Outro fator importante para a escolha desta espécie foi a descrição de doenças já encontradas nos plantios das vias públicas.

4.1.2 Ipê-amarelo: *Tabebuia chrysotricha* (Mart ex DC.) Standl

Trata-se de uma espécie nativa de ocorrência natural da floresta pluvial Atlântica, desde o Espírito Santo até Santa Catarina. Muito utilizada para fins ornamentais, principalmente pela sua exuberante floração. Devido ao seu porte, na arborização de ruas, é uma árvore adequada às ruas estreitas e fiação aérea baixa (LORENZI, 1992). Pertence a família Bignoniaceae, possui crescimento lento podendo chegar a 30 m de altura, com 60-100 cm de DAP com tronco que varia de reto a tortuoso (INOUE *et al*, 1984). Na cidade de Curitiba é uma das espécies mais plantadas. De acordo com levantamento realizado por MILANO (1984), o ipê representou 7,7% da população total amostrada. Segundo dados do Viveiro Municipal atualmente está entre as cinco espécies mais plantadas nos últimos três anos.

4.2 SELEÇÃO DOS LOCAIS

Foram escolhidos locais na cidade de Curitiba onde existissem plantas de ipê-amarelo em todas as fases de desenvolvimento. Levando em conta os diferentes níveis de tráfego, foram selecionadas as seguintes áreas:

- Área residencial, baixo tráfego de veículos - Rua Menezes Dória no bairro Juvevê;
- Área de médio tráfego de veículos - Rua 7 de Setembro (após Praça do Japão);

- Ruas de tráfego intenso de veículos - Ruas Professor Lothário Meissener e Anita Garibaldi no trecho de via rápida.
- Áreas sem tráfego de veículos - Árvores do arboreto da EMBRAPA e do parque São Lourenço.

4.3 ENSAIO 1 – ESTUDO DA PATOLOGIA DE SEMENTES DE IPÊ-AMARELO

Pouco estudada na área florestal, a patologia de semente é de extrema importância na área agrícola devido a grande quantidade de doenças relacionadas às sementes armazenadas e doenças nas sementes antes das colheitas. O método mais conhecido e utilizado para a realização da patologia de sementes é o “Blotter Test” e muito importante para identificação de doenças transmissíveis por sementes.

Esse teste consiste na utilização de 400 sementes, esterilizadas ou não (dependendo do objetivo do trabalho), 20 gerbox, 60 folhas de papel filtro 15 cm x 15 cm e água estéril. Os gerbox foram lavados utilizando hipoclorito comercial 30% para sua esterilização, para cada gerbox foi utilizado 3 folhas de papel filtro autoclavados e umedecidos com água estéril. As sementes, não esterilizadas, de *Tabebuia chrysotricha*, provenientes do Viveiro Municipal da Barreirinha, foram colocadas em 4 colunas e 5 linhas totalizando 20 sementes alinhadas por gerbox. Todos os trabalhos foram realizados em câmara de fluxo laminar para se obter melhores resultados. Posteriormente as caixas foram tampadas. As observações e as contagens dos microrganismos foram realizadas no 7º dia e a segunda contagem no 10º dia com microscópio estereoscópio (NEERGAARD, 1977).

4.4 ENSAIO 2 – ESTUDO DA OCORRÊNCIA DE DOENÇAS EM MUDAS

4.4.1 Coleta de material

Foi selecionado o Viveiro Municipal da Barreirinha onde são produzidas as mudas direcionadas à arborização urbana da cidade. Estas foram avaliadas a incidência de doenças descritas e novas doenças diagnosticadas. Toda a população das mudas designadas à arborização urbana no viveiro foi amostrada para se identificar as patologias existentes.

4.4.2 Técnicas para detecção do patógeno

A detecção do agente causal das enfermidades nas plantas é fundamental para a especificação das medidas de controle. As técnicas utilizadas foram descritas por PONTE (1988).

4.4.2.1 Isolamento direto

É o método mais utilizado para identificar o patógeno, é realizado através da coleta de lesões nos tecidos em diferentes partes da planta. No laboratório, para cada tipo de lesão a coleta do material para o isolamento foi diferenciada. Os isolamentos foram realizados na câmara de fluxo laminar, das seguintes maneiras:

a) Lesões em folhas: Neste caso foram utilizados pequenos pedaços ($\pm 4 \text{ mm}^2$) na interseção do tecido sadio com o tecido lesionado. Esses fragmentos foram imergidos, rapidamente, em álcool 70% e posteriormente em hipoclorito comercial a 2%, após a desinfestação, esses pedaços foram colocados em placas de Petri contendo meio BDA. Após o isolamento as placas foram vedadas com filme de P.V.C. para evitar contaminação.

b) Lesões em troncos e ramos: Para isolamento dessa região da planta, a preocupação principal foi de encontrar a parte mais interna da lesão para evitar o crescimento de patógenos secundários. Da mesma maneira que ocorreu com as lesões nas folhas, foram cortados pequenos fragmentos na interseção de lenho sadio com o lenho lesionado. Para a desinfestação os fragmentos dos lenhos lesionados foram emergidos em álcool 70% rapidamente e solução a 30% de hipoclorito comercial, variando o tempo de imersão conforme o tamanho do fragmento, para fragmentos pequenos o tempo de imersão foi de 30 segundos.

c) Lesões em raízes (podridão de raiz): Para isolamento das raízes, a preocupação principal foi de encontrar a parte mais interna da lesão para evitar o crescimento de patógenos secundários. Como as raízes estão em contato direto com inúmeros microrganismos, a esterilização desse órgão foi realizada com solução de hipoclorito comercial puro e o tempo variou com o tamanho do fragmento.

4.4.2.2 Câmara úmida

Esta foi uma técnica muito utilizada para a confirmação de doenças já conhecidas, para observar a seqüência da contaminação no tecido lesionado e na identificação de patógenos de raízes. Esta técnica consiste na utilização de gerbox, esterilizadas com hipoclorito comercial a 30%. Nestas caixas foram colocadas 3 folhas de papel filtro autoclavadas e umedecidas com água estéril. Pedacos das plantas com sintomas foram colocadas sobre o papel umedecido de maneira esparsa, evitando o contato entre os mesmos, posteriormente o gerbox foi tampado. Normalmente a observação foi realizada constantemente, pois resultados foram observados com apenas um dia de câmara úmida.

4.4.2.3 Repicagem

Nos isolamentos onde foi utilizado um meio de cultura não seletivo, como o BDA, o aparecimento de vários fungos (patogênicos e contaminantes juntos) foi constante. A repicagem foi utilizada para a separação dessas colônias. Esta técnica consistiu na retirada de micélio das pequenas colônias existente nas placas onde foi realizado o isolamento inicial e repassada para outra placa contendo meio BDA, apenas uma pequena parte foi colocada para se evitar com que micélio de outro fungo também fosse repicado.

4.4.3 Identificação dos microrganismos isolados

Após o isolamento dos tecidos, o crescimento dos fungos ocorreram a partir do segundo dia, mas para sua identificação as colônias deveriam estar com coloração e formatos definidos. Muitas vezes através das colônias já eram identificados vários gêneros de fungos, mas para confirmação realizou-se a preparação de lâminas e em a confirmação através de observação microscópica. Os fungos encontrados nos trabalhos de isolamento e patologia de sementes foram identificados com base em descrições e chaves sistemáticas apresentados por BARNETT & HUNTER (1972), SUTTON (1981), LUZ (1987) e FERREIRA (1989).

4.4.3.1 Preparo de lâminas temporárias

Foram utilizadas duas técnicas de lâminas temporárias. A primeira foi utilizada uma lâmina, uma lamínula, lugol ou azul de Aman (como corantes) ou apenas água estéril e estiletes. Na lâmina foi colocado uma gota do corante ou água de maneira centralizada. Posteriormente uma parte do micélio do fungo foi colocado também de maneira centralizada sobre esse líquido e por último, com muito cuidado para evitar formação de bolhas, colocou-se a lamínula. A observação ao microscópio ótico foi realizada logo em seguida do preparo da lâmina, após sua utilização a lâmina foi descartada.

A segunda técnica utilizada foi a preparação de lâminas com fita adesiva, essa técnica foi muito utilizada nos casos onde a estrutura de frutificação do fungo (muito importante para a identificação) é facilmente destruída. Esta técnica foi realizada da seguinte maneira. No centro da lâmina foi colocado uma gota de água estéril, em seguida, cortou-se um pedaço de fita adesiva transparente, com a utilização do microscópio estereoscópico, suavemente a parte central da fita foi colocada sobre a frutificação do fungo. Em seguida a fita foi colocada sobre a lâmina para observação, também após a sua utilização as lâminas foram descartadas.

4.4.3.2 Preparo de lâminas semi-permanentes

Esta técnica pouco utilizada no laboratório foi realizada quando necessitou-se de lâminas com tempo de utilização maior. Essas lâminas foram preparadas da seguinte maneira. Para o seu preparo utilizou-se um líquido viscoso chamado de PVL, uma gota deste líquido foi colocado sobre a lâmina, num dos lados, sobre o líquido colocou-se os corpos de frutificação dos fungos com agulha histológica preferencialmente no meio da gota, em seguida a lamínula foi colocada sobre o líquido com a frutificação, de maneira a não ficar com bolhas de ar. Para vedar, utilizou-se esmalte transparente nas bordas da lamínula e 24 horas para secar. Cada lâmina foi identificada, de acordo com o fungo encontrado.

4.5 ENSAIO 3 – ESTUDO DA OCORRÊNCIA DE DOENÇAS EM ÁRVORES DE RUAS

As amostras foram coletadas de árvores urbanas de ipê-amarelo, preferencialmente de plantios realizados pela prefeitura, que demonstravam algum sintoma de doença. As técnicas utilizadas para a detecção do patógeno foram as mesmas descritas no item 4.4.2. Para a identificação dos microrganismos isolados, utilizou-se as mesmas técnicas descritas no item 4.4.3.

4.6 ENSAIO 4 – ESTUDO DA RELAÇÃO ENTRE A OCORRÊNCIA DE CROSTA-MARROM E AS CONDIÇÕES URBANAS

As árvores foram avaliadas visualmente em ruas com as tipologias descritas no total de 80 árvores, 20 para cada tipologia. Foram considerados todos os níveis de lesões ocasionadas pelo patógeno atribuindo notas relacionadas com a severidade da doença. Três avaliadores realizaram o levantamento designando as seguintes notas:

Nota 1 – ausência visual do patógeno;

Nota 2 – árvores com menos de 1% de folhas lesionadas;

Nota 3 – árvores entre 1 a 10% de folhas lesionadas;

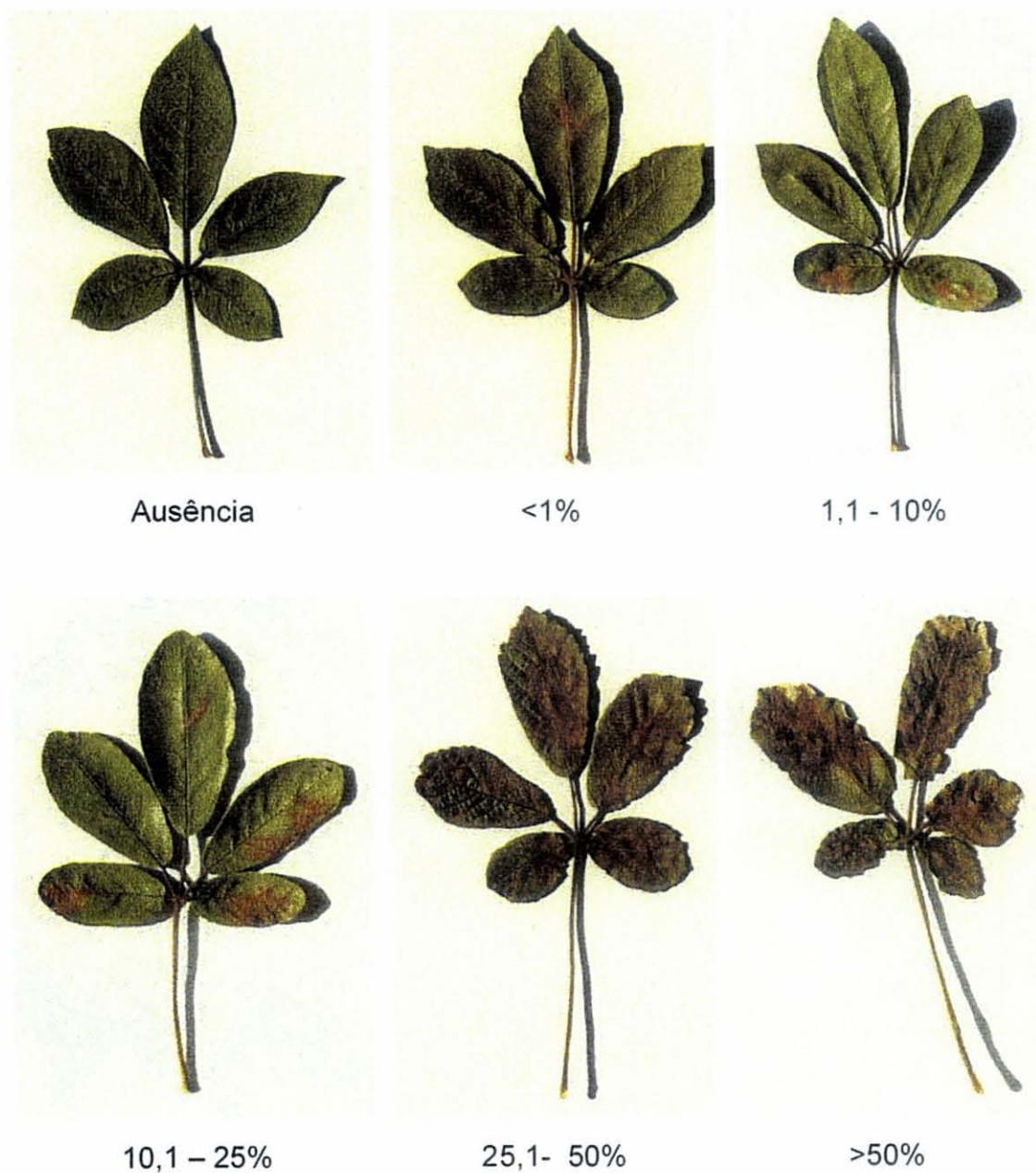
Nota 4 – árvores entre 10,1 a 25% de folhas lesionadas;

Nota 5 – árvores entre 25,1 a 50% de folhas lesionadas;

Nota 6 – árvores com mais de 50% de folhas lesionadas.

Uma escala diagramática (FIGURA 2), foi adaptada de AZEVEDO & LEITE (1996), definindo as mesmas notas, para realizar um levantamento preliminar para identificação e avaliação da doença crosta-marrom nas diferentes faces da árvore. Foram coletados 4 ramos (os mais externos em relação a circunferência da copa) das árvores selecionadas, direcionadas às faces Norte, Sul, Leste e Oeste, e avaliadas as primeiras cinco folhas de cada ramo. Este levantamento foi realizado em apenas uma tipologia urbana, pois visou comparar os métodos de levantamento visual para verificar suas correlações.

FIGURA 2 – ESCALA DIAGRAMÁTICA PARA AVALIAÇÃO DA CROSTA-MARROM DO IPÊ-AMARELO, EXPRESSA EM PORCENTAGEM DE ÁREA FOLIAR LESIONADA.



Fotos: Evilásio Wielewski (2000).

- Fonte: Adaptada de AZEVEDO & LEITE (1996).

4.7 ENSAIO 5 - PROCESSAMENTO DOS DADOS

Para a análise da variância e a comparação das médias pelo Teste Tukey, foi utilizado o programa SANEST – Sistema de análises estatísticas para os diferentes métodos utilizados.

Grau de incidência - quantidade de árvores infectadas;

Grau de severidade - intensidade de ataque expresso em porcentagem, demonstrado através das notas citadas no item 4.6.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 ENSAIO 1 – PATOLOGIA DE SEMENTES

Cerca da metade das sementes analisadas (47,75%) estavam contaminadas com fungos potencialmente patogênicos (TABELA 1). O fungo *Fusarium* foi o mais freqüente (38,25%) dentre os patogênicos. Outros patogênicos, como os gêneros *Alternaria*, *Phomopsis* e *Phoma*, também foram encontrados. Estes fungos podem causar desde apodrecimento de sementes até o tombamento de plântulas e de mudas (SANTOS et al., 2000). Somente 24% das sementes apresentavam sadias e pouco mais de 8% germinaram. Em sementes de ipê-amarelo (*T. serratifolia*), CARVALHO & MUCHOVEJ (1991) encontraram vários outros fungos destacando-se *Alternaria tenuissima*, *Diplodia* sp., *Fusarium equisetii*, *F. moniliforme*, *F. pallidoroseum* e *Sphaeropsis sapinea*, como possivelmente patogênicos. A baixa germinação pode ser devida ao ataque dos fungos às sementes (SANTOS et al., 2000), dentro dos gerbox. Estes resultados indicam a necessidade de se efetuar o tratamento das sementes com fungicidas antes da semeadura.

5.2 ENSAIO 2 – DOENÇAS EM MUDAS

As doenças encontradas nas mudas foram a crosta-marrom, o oídio, a fumagina e uma mancha de *Phyllosticta*. A crosta marrom, o oídio e a mancha de *Phyllosticta* ainda não haviam sido relatadas em mudas de *T. chrysotricha*, segundo consulta feita a FERREIRA (1989) E MENDES et al. (1998).

Nas mudas, a incidência da doença crosta-marrom ocorreu em todas as fases de desenvolvimento das mudas (FIGURA 3), inclusive em mudas com menos de 1 ano, provocando intensa desfolha e redução da área fotossintetizante. Verificou-se a incidência de 90% de mudas doentes e o grau de severidade da crosta-marrom não foi avaliado. Pequenas manchas, circulares, de coloração amarelo-clara, coalescentes, foram detectadas em mudas, ocasionando perfurações nas folhas (FIGURA 4). Como as manchas foram observadas em folhas jovens de mudas que já apresentavam a crosta-marrom, acredita-se que sejam lesões iniciais causadas pelo fungo *A. guaranitica*, conforme relatado por LIMA et al. (1976).

TABELA 1 - TOTAL DE FUNGOS IDENTIFICADOS NA PATOLOGIA DE SEMENTES DE *Tabebuia chrysotricha*

Gêneros de fungos	Total (%)
<i>Fusarium</i>	36,50
<i>Trichoderma</i>	14,75
<i>Alternaria</i>	3,00
<i>Phomopsis</i>	0,75
<i>Torula</i>	0,25
<i>Epicoccum</i>	1,50
<i>Pestalotia</i>	0,25
<i>Chaetomium</i>	0,25
<i>Phoma</i>	0,50
<i>Trichoderma</i> + <i>Torula</i>	0,25
<i>Fusarium</i> + <i>Trichoderma</i>	0,75
<i>Fusarium</i> + NI	0,25
<i>Fusarium</i> + <i>Alternaria</i>	1,25
<i>Trichoderma</i> + <i>Epicoccum</i>	0,25
<i>Alternaria</i> + NI	0,25
<i>Fusarium</i> + <i>Chaetomium</i>	0,50
Não identificado (NI)	6,25
Sem Contaminação	24,00
Germinadas	8,25
Total	100

NI – fungos não identificados

Com relação ao oídio, verificou-se a presença em mudas com idade variando entre 3 a 6 meses, mantidas sob condições de sombreamento e baixa umidade, em estufa de plástico e sombrite. O ataque do fungo formou áreas esbranquiçadas, de aspecto pulverulento, em ambas as faces, formando colônias por toda a folha. O fungo produziu micélio esparsos, incrustado, apresentando conidióforos e conídios típicos do gênero *Oidium*.

A mancha foliar causada pelo fungo *Phyllosticta* sp. caracterizou-se por apresentar lesões necróticas de coloração marrom ou parda, com formato e tamanho variados, circundados por um halo avermelhado. Sobre as lesões observam-se pequenos pontos escuros, constituídos pelos picnídios do fungo. Os picnídios são globosos, pardos e sub-epidérmicos e os conídios são unicelulares, ovóides e hialinos.

FIGURA 3 – CROSTA-MARROM EM MUDAS DE *Tabebuia chrysotricha*.



Foto: Evilasio Wielewski (2000).

FIGURA 4 – LESÕES CIRCULARES EM MUDA DE *Tabebuia chrysotricha*.



Foto: Evilásio Wielewski (2000).

A fumagina, causada por ascomicetos (*Polychaeton* sp. e outros fungos), esteve associada à ação de insetos sugadores que excretando substâncias açucaradas sobre as folhas, criaram condições para o desenvolvimento destes fungos. Segundo FERREIRA (1989), esse desenvolvimento fúngico acarreta danos ao hospedeiro, devido à redução da taxa fotossintética. Sua incidência e severidade não foram avaliadas.

Por último, observou-se em algumas mudas, uma lesão foliar decorrente da falta de água no substrato, principalmente em mudas jovens (1 a 2 anos), localizadas nas bordaduras dos canteiros (FIGURA 5). Essas atrofias são mais intensas quando um patógeno ou parasita secundário (não identificado) estava presente (FIGURA 6).

5.3 ENSAIO 3 – DOENÇAS EM ÁRVORES DE RUAS

O levantamento revelou a presença da crosta-marrom, da fumagina e da mancha de *Phyllosticta*. A principal delas foi a crosta-marrom, encontrada em alta incidência, principalmente em ruas mais movimentadas. Nas árvores em ruas de alto tráfego e de tráfego médio, a incidência foi de 80 %. O grau de severidade observado na rua 7 de Setembro (tráfego mediano) foi intenso e metade das árvores apresentaram a doença em mais da metade da copa. Nos locais isentos de tráfego de veículos (parques e arboreto), 20% das árvores apresentaram sintomas da doença, todas com grau de severidade menor que 10%. Em área residencial, observou-se 30% de incidência desta doença com baixo grau de severidade onde apenas 5% das espécies apresentavam um grau de severidade acima de 10%. A fumagina foi encontrada principalmente em ruas de tráfego intenso e como a mancha de *Phyllosticta* ainda não havia sido relatada por FERREIRA (1989). Sua incidência e severidade não foram avaliadas, pois os trabalhos foram direcionados à crosta-marrom descritos no próximo item.

Alguns problemas de origem abiótica foram verificados em árvores de *T. chrysotricha* como por exemplo, sintomas de déficit hídrico em folhas. A ação direta do homem causando danos às árvores foi notada pela presença de lesões em troncos e morte de casca decorrentes de podas mal conduzidas, por atos de vandalismo e pela queima de resíduos urbanos na base das árvores (FIGURA 7).

5.4 ENSAIO 4 – RELAÇÃO ENTRE CROSTA-MARROM E CONDIÇÕES URBANAS

Descrita por FERREIRA, 1989 esta doença foi encontrada em alto grau de incidência e severidade. Nas ruas mais movimentadas a incidência foi de 80%, tanto nas árvores amostradas presentes nas ruas de alto tráfego como nas presentes na rua de tráfego médio. O grau de severidade observado na rua 7 de Setembro (tráfego mediano) foi intenso onde 50% das árvores estavam com a presença de crosta-marrom com mais de 50% de sua copa afetada. Nas árvores isentas de tráfego (parques e arboreto) 20% das árvores apresentaram sintomas da doença todas com grau de severidade menor que 10%. Em área residencial observou-se 30% de incidência desta doença com baixo grau de severidade onde apenas 5% das árvores apresentavam um grau de severidade maior de 10%. Na TABELA 2 estão apresentados os valores das médias gerais dos índices atribuídos pelos avaliadores nas diferentes tipologias.

Sob condições de tráfego mais intenso, houve maior severidade das lesões nas copas das árvores (TABELA 2). Na rua 7 de setembro (tráfego mediano), em especial, foi registrada uma diferença significativa em relação aos demais locais, representando uma intensidade média de ataque entre 10 a 25%. Esta rua apresentou condições locais diferentes das outras, pela existência de construções e edifícios, próximos das árvores que permitiam o sombreamento das mesmas. Esta condição deve ter favorecido alguma fase do ciclo de vida do fungo (esporulação, germinação, penetração ou infecção), de modo a aumentar a quantidade de folhas lesionadas por árvore. O tráfego de veículos pode interferir no processo doença pela movimentação do ar e conseqüente liberação e dispersão de esporos ou pela diminuição da umidade relativa do ar, próximo das árvores.

O levantamento realizado com a escala diagramática não teve correlação com o levantamento visual realizado nas ruas, isso se deve ao pequeno número de folhas avaliadas e pela variabilidade de lesões no mesmo ramo. Este método pode ser utilizado para levantamento do grau de severidade em mudas. As médias das notas encontradas foram: Face Norte 1,6, Sul 1,31, Leste 1,34 e Oeste 1,33. Na TABELA 3 estão apresentados os valores do teste “T” encontrados na análise estatística.

TABELA 2 - GRAU DE SEVERIDADE DA CROSTA-MARROM ENCONTRADOS EM ÁRVORES DE *Tabebuia chrysotricha*, EM DIFERENTES TIPOLOGIAS URBANAS.

Locais	Sem tráfego	Baixo tráfego	Tráfego mediano	Alto tráfego
Médias	1,2785 bc	1,2357 c	3,9444 a	2,0513 b

Índice de doença - 1 para ausência; 2 = < 1%; 3 = entre 1 a 10%; 4 = entre 10,1 a 25%, 5 = entre 25,1 a 50% e 6 = > 50%.

Valores seguidos das mesma letra não diferem entre si pelo Teste Tukey ao nível de 5%.

TABELA 3 – RESULTADO DA COMPARAÇÃO DOS DADOS ENCONTRADOS NA ESCALA DIAGRAMÁTICA COM OS DADOS DA ANÁLISE VISUAL NAS ÁRVORES DE RUA.

	NORTE	SUL	LESTE	OESTE	Média
Test "T"	3,86	3,95	4,28	4,04	5,14
P($T \leq t$)	0,0005	0,0004	0,0002	0,0003	0,00003

Análise realizada pelo Teste "T" para dados pareados

Os resultados demonstraram que as condições do ambiente urbano aumentaram a incidência e a severidade da crosta-marrom. Vários fatores poderiam explicar este fato, como as condições climáticas presentes (MARCHETTI et al., 1997) e a ação de agentes poluentes (GRZYWACZ & WASNY, 1973). KOWASLKI (1983) afirmou que a poluição do ar causou mudanças distintas na microflora e contribuíram para aumentar a suscetibilidade de carvalhos, em áreas industriais, ao ataque por fungos parasíticos ou por fungos que tinham previamente sido considerados ser somente saprofíticos. Para o caso da crosta-marrom, um novo estudo poderia ser desenvolvido para identificar os aspectos do microclima do ambiente urbano ou poluentes, que podem influenciar a incidência e severidade desta doença.

FIGURA 5 – ATROFIA FOLIAR EM *Tabebuia chrysotricha* CAUSADA POR DÉFICIT HÍDRICO.



Foto: Evilásio Wielewski (2000).

FIGURA 6 – ATROFIA FOLIAR EM MUDA DE *Tabebuia chrysotricha* COM ATAQUE DE PATÓGENO SECUNDÁRIO.



Foto: Evilásio Wielewski (2000).

FIGURA 7 – INJÚRIA EM TRONCO DE *Tabebuia chrysotricha* CAUSADA PELA PASSAGEM DE FOGO.

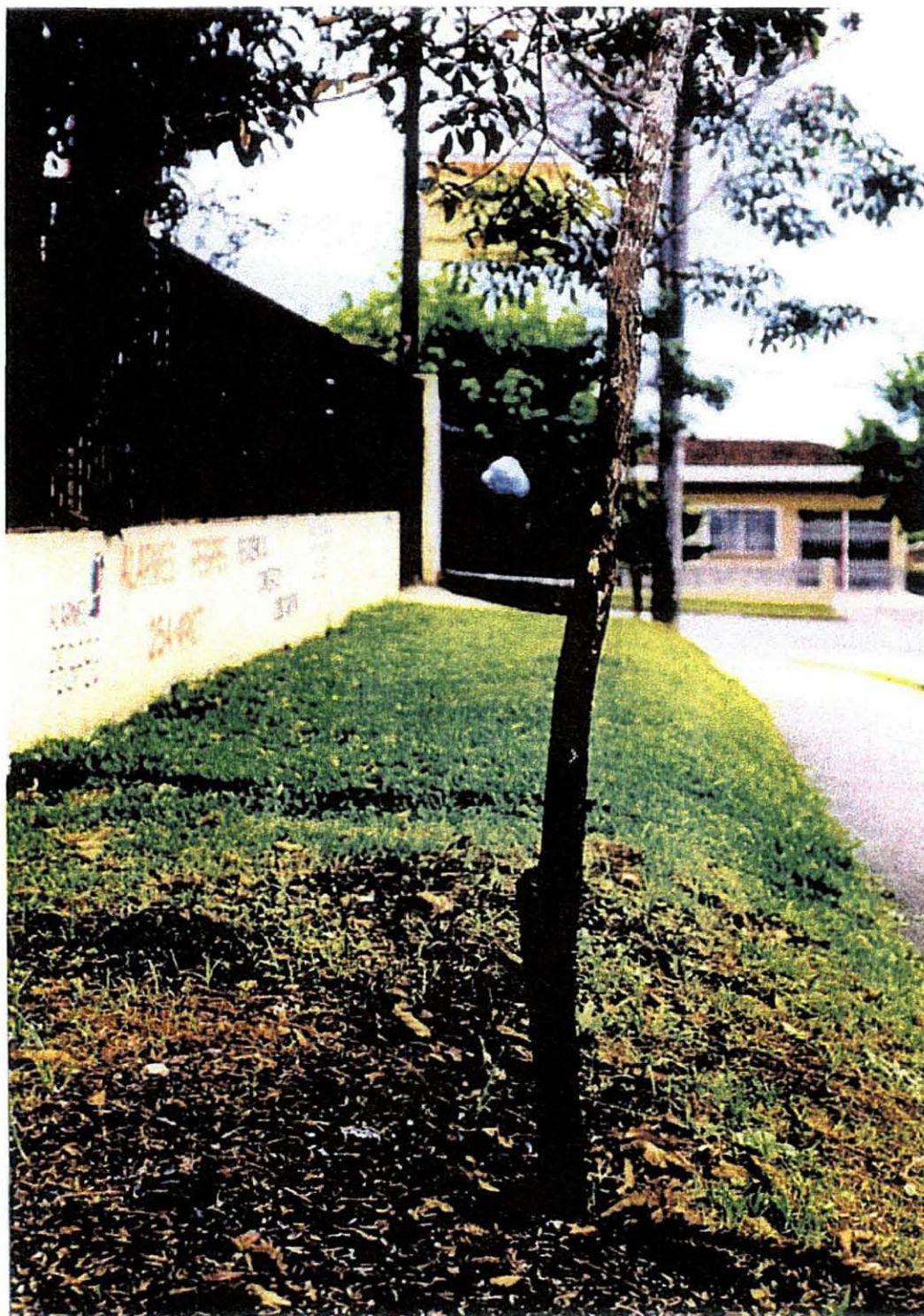


Foto: Evilásio Wielewski (1999).

6 CONCLUSÕES

1. A análise da patologia de sementes de *T. chrysotricha* revelou a presença de fungos potencialmente patogênicos como *Fusarium*, *Alternaria*, *Phomopsis* e *Phoma*, que podem comprometer a germinação.
2. As principais doenças verificadas em mudas foram a crosta-marrom causada por *Apiosphaeria guaranitica*, o oídio causado por *Oidium* sp. e a fumagina.
3. A doença mais freqüente em árvores de rua de *T. chrysotricha* foi a crosta-marrom, com maior incidência e severidade em locais com alto tráfego de veículos.

7 RECOMENDAÇÕES

- Efetuar a seleção das mudas no viveiro, para minimizar a incidência da crosta-marrom em árvores de ruas.
- Não plantar mudas em locais sombreados e ruas com intensa movimentação de ar, para evitar o favorecimento da ocorrência de crosta-marrom.
- Garantir a qualidade sanitária das mudas no viveiro com o uso de práticas adequadas.
- Efetuar vistorias periódicas nas ruas, realizando podas e coleta de folhas contaminadas a partir do mês de Dezembro, quando se inicia a visualização dos sintomas da doença.
- A contaminação de sementes por vários fungos fitopatogênicos pode eventualmente comprometer a germinação e a produção de mudas.
- Existe a necessidade de se adequar a metodologia de avaliação da severidade com a escala diagramática.
- Estudos epidemiológicos devem ser desenvolvidos para a avaliação da sobrevivência e a dispersão do patógeno, em plantas de urbanização.
- Houve relação entre a intensidade de tráfego e a incidência severidade da doença, mas observou-se a necessidade de se avaliar mais rigorosamente o efeito do local, intensidade de tráfego com a doença.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, L. A. S. de; LEITE, O. M. C. **Manual de quantificação de doenças de plantas**. Ciba Agro, São Paulo, 1996. 73p.

AGRIOS, G. N. **Plant pathology**. 3^a edição, New York, Academic Press, 1988. p. 803.

AUER, C.G. **Doenças de Árvores Urbanas**. Colombo: EMBRAPA-Florestas, documento, 28, 1996. p 17.

BARNETT & HUNTER. **Illustred genera of imperfect fungi**. Burgerss Publishing, Minneapolis, 1972. 241 p.

BERNATZKY, A. **Tree ecology and preservation**, Deselopments in Agricultural and Managed- Forest Ecology, 2. New York, Elsevier scientific publishing company, 1978. p. 357.

BIONDI, D. **Caracterização do estado nutricional de *Acer negundo* L. e *Tabebuia chrysotricha* utilizadas na arborização urbana de Curitiba – PR**. Curitiba : Universidade Federal do Paraná, 1995, 146 p. Tese de Doutorado.

BRACK, P.; BUENO, R. M.; FALKENBERG, D. B. SOBRAL, M. **Levantamento florístico do parque estadual do Turvo, Tenente Portela, RS**. Roessléria, Porto Alegre, v. 7, n. 41, p. 71. 1986.

BRANDÃO, M. **Espécies arbóreas padronizadoras do cerrado mineiro e sua distribuição no estado**. Informe agropecuário, Belo Horizonte, v.15, n 168, p. 15-20, 1992.

CARVALHO, P. E. **Espécies florestais brasileiras: Recomendações silviculturais, potencialidades e usos da madeira**. Colombo: EMBRAPA – Florestas, 1994. 614 p.

CARVALHO, R. F. Alguns dados fenológicos de 100 espécies florestais, ornamentais e frutíferas, nativas ou introduzidas na EFLEX de Saltinho, PE. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 25, p. 42-44, 1976.

CECH, T. L. ***Phytophthora* decline of Alder (*Alnus spp.*) in Europe**. Jornal of Arboriculture 24 (6) : Novembro, 1998. p. 339-343.

FERREIRA, F.A. **Patologia Florestal**; principais doenças florestais no Brasil. Viçosa: Sociedade de Investigações Florestais, 1989. 570p.

GREY, G. W. & DENEKE, F. J. **Urban forestry**. New York, John Wiley, 1978. 279p.

GRZYWACZ, A.; WAZNY, J. The impact of industrial air pollutants on the occurrence of several important pathogenic fungi of forest trees in Poland. **European Journal of Forest Pathology**, Berlin, 3(3). 1973. 129-141

HARDT, L. P. A. **Subsídios ao planejamento de sistemas de áreas verdes baseado em princípios de ecologia urbana: aplicação a Curitiba – PR.** Curitiba, 1994. (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, UFPR. 207p.

IBGE. **Geografia do Brasil: Região Sul.** Rio de Janeiro, v.2, 1990, 420p.

INOUE, M. T.; RODERJAN, C. V.; KUNIYOSHI, Y. S. **Projeto madeira do Paraná.** Curitiba: FUPEF, 1984.

INOUE, M. T. **Determinação de pigmentos foliares.** Curitiba: UFPR, 1993.

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA – IPPUC. 2001. **Histórico de dados do município de Curitiba.** Curitiba, . 168p.

KOWALSKI, T. 1983. Vorkommen von pilzen in durch luftverunreinigung geschädigten wäldern im oberschlesischen und krakauer industriegebiet. IX. mycoflora von *Quercus robur* L. und *Q. rubra* L. na einem standort mit mittlerer immissionsbelastung. **European Journal of Forest Pathology**, Berlin, 13(1): 46-59.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal.** São Paulo: EPU, 1986. 319p.

LIMA, D. M. M.; REIS, M. S.; SHIMOYA, C. Etiologia e histopatologia da mancha foliar de *Tabebuia serratifolia*, ipê-amarelo, causada por *Apiosphaeria guaranitica*. **Experientiae**, Viçosa, 21(1): 1-20. 1976.

LUZ, W. C. da. **Identificação dos principais fungos das sementes de trigo.** EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, 28p.(Circular Técnica, 1) 1987.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352p.

MAACK, R. **Geografia do estado do Paraná.** Curitiba: BADEP/UFPR/IBPT, 1968, 350p.

MARCHETTI, L.; NANNI, C.; VAI, N. 1997. Principali problemi fitossanitari del verde urbano e relativi idirizzi di difesa. **Informatore Fitopatologico**, Roma, 47(4):23-27.

McINTYRE, J. L.; SANDS, D. C. **How disease is diagnosed**, Plant disease an advanced treatise. Vol. 1. Academic Press, New York, 1977, p. 11-53.

MILANO, M. S. **Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba-PR.** Curitiba-Pr, 1984. 130p. (Tese de Mestrado).

MENDES, M.A.S.; SILVA, V.L. da; DIANESE, J.C.; FERREIRA, M.A.S.V.; SANTOS, C.E.N. dos; GOMES NETO, E.; URBEN, A.F.; CASTRO, C. 1998. **Fungos em plantas do Brasil.** Embrapa-SPI/Embrapa-Cenargen, Brasília, 569p.

MILANO, M. S. **Avaliação Quali-Quantitativa e Manejo da Arborização Urbana: Exemplo de Maringá-PR.** Curitiba-Pr , 1988. 130p. (Tese de Doutorado),

MILANO, M. S.; NUNES, M. L.; ROBAYO, J. A. M.; SANTOS, L. A.; SARNOWSKI, F. Aspectos quali-quantitativos da arborização de ruas de Curitiba - 1990. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA (1: 1992: Vitória); ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA (4: 1992: Vitória). **Anais...** Vitória:PMV/CVRD, 1992, p. 199-210.

MILANO, M. S. **Curso sobre arborização urbana.** Universidade Livre do Meio Ambiente. Curitiba-PR, 1995. p. 7-41.

MOORE, G. M. **Tree growth regulators: issues of control, matters of management.** Jornal Of Arboriculture 24 (1) : Janeiro, 1998. p. 10-18.

NEERGAARD, P. **Seed pathology.** London: The MacMillan Press, 1977, v.1. 839p.

PONTE, J.J. da **Fitopatologia: princípios e aplicações.** vol.1. Fortaleza: Imprensa Universitária da Universidade Federal do Ceará. 1988. 250 p.

RIZZINI, C. T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil;** Manual de dendrologia brasileira. São Paulo: Edgard Blucher, 1978. 294 p.

SANTIAGO, D. V. R. **Controle Fitossanitário em Arborização Urbana.** Curitiba: III Encontro Nacional Sobre Arborização Urbana – FUPEF, 1990. p 101-113.

SANTOS, A. F. dos; GRIGOLETTI JUNIOR, A; AUER, C. G. Transmissão de fungos por sementes de espécies florestais. **Floresta**, Curitiba, 30(1/2): 2000. P 119-128.

SUTTON, B. C. **The Coelomycetes.** Commonwealth Mycological Institute. 1981. 650 p.

TOLEDO FILHO, D. V. Arborização urbana com essências nativas. **Boletim técnico do instituto florestal**, São Paulo, v. 42, p. 61-70, 1988.

ANEXOS

ANEXO 1- LEVANTAMENTO VISUAL DO GRAU DE SEVERIDADE DA CROSTA-MARROM EM ÁRVORES URBANAS DE *Tabebuia chrysotricha* ENCONTRADOS NAS DIFERENTES TIPOLOGIAS URBANAS.

	RUA 1			RUA 2			RUA 3			PARQUES	
	NOTAS										
REPETIÇÕES	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
1	2	2	2	3	2	2	5	6	5	1	1
2	3	3	3	1	1	1	4	4	4	1	1
3	2	2	2	1	1	1	6	6	6	1	1
4	3	3	3	1	1	1	6	6	6	1	1
5	2	3	2	1	1	1	6	6	6	1	1
6	2	2	2	1	1	1	6	6	6	1	1
7	4	4	3	1	1	1	6	6	6	1	1
8	2	2	2	1	1	1	3	3	3	2	2
9	4	3	4	1	1	1	2	1	2	1	1
10	3	3	3	1	1	1	6	6	6	1	1
11	1	1	1	1	1	1	6	6	6	2	2
12	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	2	1	2	6	6	6	2	2
14	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2
15	2	3	33	1	1	1	4	5	5	1	1
16	1	1	1	1	1	1	6	6	6	3	3
17	1	1	1	1	1	1	6	6	6	1	1
18	2	2	3	4	4	4	1	1	1	1	1
19	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
20	2	2	2	2	2	2	3	3	3	1	1

Índice de doença - 1 para ausência; 2 = < 1%; 3 = entre 1 a 10%; 4 = entre 10,1 a 25%, 5 = entre 25,1 a 50% e 6 = > 50%.

RUA 1- Ruas Professor Lothário Meissener e Anita Garibaldi no trecho de via rápida.

RUA 2 - Rua Menezes Dória no bairro Juvevê;

RUA 3 - Rua 7 de Setembro (após Praça do Japão);

PARQUES - Árvores do arboreto da EMBRAPA e do parque São Lourenço.